

19 septembre 2006 / n°36

p.267 **Séquelles majeures en traumatologie routière, registre du Rhône, 1996-2003**
Major impairments in road traumatology, Rhône register, 1996-2003

p.273 **Programme des Journées de veille sanitaire, 29 et 30 novembre 2006. Cité des sciences, Paris**

Séquelles majeures en traumatologie routière, registre du Rhône, 1996-2003

Blandine Gadegbeku (blandine.gadegbeku@inrets.fr), Amina Ndiaye, Mireille Chiron

Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité, Unité mixte (Inrets-Lyon1-InVS) de recherche épidémiologique et de surveillance transport travail environnement, Bron

Résumé / Abstract

L'article dresse un bilan des incidences des lésions responsables de séquelles majeures chez les survivants d'accidents de la route, de la nature de ces lésions, et de leurs facteurs de risque.

Méthode – On utilise les données du registre des victimes d'accidents de la circulation du Rhône, qui recense les victimes et leurs lésions dans l'ensemble des services de secours et de soins. Un score de niveau de séquelle attendue est associé à chaque lésion. Ici sont considérées les séquelles majeures. La population de référence est celle des habitants du Rhône. Une analyse multivariée étudie l'influence des caractéristiques des victimes et de leur accident sur la survenue d'une séquelle à la tête, à la colonne vertébrale ou au membre inférieur.

Résultats – Au total l'incidence annuelle moyenne est de 81 hommes/1 000 000 et 29 femmes/1 000 000. Les plus concernés sont les jeunes hommes. Plus de la moitié des séquelles sont encéphaliques, tandis qu'un tiers concerne les membres inférieurs et un sixième la moelle épinière ou les racines nerveuses. Malgré la baisse observée, sur les deux dernières années de la période d'étude, des accidents corporels de la circulation et de la mortalité en résultant, l'incidence des lésions pour lesquelles des séquelles majeures sont prévues chez les survivants n'a pas baissé.

En prenant en compte les circonstances de l'accident, le moyen de transport utilisé avec ou sans dispositif de protection est le premier facteur de risque. L'automobiliste ceinturé est le moins à risque pour les trois régions corporelles. Par rapport à cette référence l'usager de deux-roues motorisé non casqué a un risque 12,7 fois supérieur de garder une séquelle encéphalique (2,5 s'il est casqué). Les risques sont de 5,3 pour le deux-roues motorisé d'avoir des séquelles médullaires ou radiculaires, et de 4,9 d'avoir des séquelles au membre inférieur.

Major impairments in road traumatology, Rhône register, 1996-2003

This article assesses the incidence of injuries responsible for major impairments among road crash survivors as well as the nature and the risk factors of these injuries.

Method – Data from the Rhône register of road crash victims, which compiles all casualties and their injuries in all emergency and medical services, was used. A score of expected impairment is attributed to each injury. In this article major impairments were considered. The Rhône residents were taken as the reference population. A multivariate analysis was fitted to study the influence of casualties and crash characteristics on the incidence of head, spine or lower extremity injuries for which a major impairment was expected.

Results – The mean annual incidence for major impairments was 81/1,000,000 for males and 29/1,000,000 for females. Young males were the most concerned. More than half of the impairments resulted from a brain injury, whereas one third concerned lower extremities and one out of six spinal cord or nerve roots. Despite the observed decrease of road injuries and fatalities during the last two years of the study period, the incidence of injuries with expected major impairment has not declined. Taking into account the crash circumstances, the means of transport used with or without safety device was the first risk factor. The motorist with a fastened belt was the safest for the three body areas. Compared to this reference, the motorised two-wheeled vehicle user with no helmet presented a 12.7 times greater risk of sustaining brain impairment (2.5 if wearing a helmet). For motorised two-wheels, risks are 5.3 for spinal impairment and 4.9 for lower extremity impairment.

Mots clés / Key words

Accident de la route, traumatologie, épidémiologie, incidence, lésion, déficience, séquelle, facteurs de risque, registre
Road crash, traumatology, epidemiology, incidence, injury, impairment, sequelae, risk factor, register

L'insécurité routière en France est exprimée le plus souvent à partir des données policières, avec une tendance à la baisse (178 197 blessés ou tués en 1996 dont 4 572 dans le Rhône, 120 894 en 2003 dont 3 140 dans le Rhône). Cependant le nombre de victimes qui survivent en gardant des séquelles est inconnu, ainsi que la nature de ces séquelles. Les accidents de la route concernent pourtant en majorité des jeunes, chez qui les conséquences sanitaires, familiales, économiques et sociales sont maximales.

L'intérêt du présent article est de dresser un bilan des incidences des lésions responsables de séquelles majeures chez les survivants d'accidents de la route, de la nature de ces lésions, et de leurs facteurs de risque.

Matériel et méthode

Depuis 1995 fonctionne un enregistrement continu des victimes d'accidents corporels de la circulation routière se produisant dans le département du Rhône [1]. Ses objectifs sont la connaissance du traumatisme routier et de ses conséquences, mais aussi la mise en place d'études plus spécifiques telles que le suivi des victimes, les descriptions lésionnelles de certains types d'usagers, le coût des accidents de la route etc. Ce registre est qualifié par le Comité national des registres, bien que l'inclusion ne repose pas sur le lieu de résidence des victimes mais sur le lieu de l'accident. Ce choix repose sur l'impossibilité d'inclure des résidents accidentés partout dans le monde, sur le fait que l'essentiel du risque est un risque de proximité, et sur la nécessité d'effectuer des comparaisons avec les résultats de la communauté accidentologique internationale. L'évènement de santé inventorié est l'atteinte de l'intégrité corporelle (au moins une lésion au sens de l'AIS, *Abbreviated Injury Scale* [2]) lors d'un accident de la circulation routière impliquant au moins un véhicule en mouvement (y compris les patins et planches). Les chutes de piétons sont donc exclues. Le recueil repose sur l'ensemble des structures sanitaires susceptibles de prendre en charge les blessés de la route du Rhône, au nombre de 217 : service départemental d'incendie et secours, SAMU et SMUR, services d'urgence, déchocage, réanimation, médecine légale, chirurgie, rééducation, convalescence, y compris hors du Rhône, qui remplissent une fiche pour chaque victime. Les victimes et/ou leur famille sont sollicitées par voie d'affiche ou par courrier pour compléter certaines informations manquantes, en particulier sur le lieu d'accident. Les informations recueillies concernent la victime (nom, prénom, âge, sexe) et son accident (date, heure, lieu, véhicules, dispositifs de protection). C'est au moment de la saisie que les différentes fiches concernant la même victime sont regroupées sous le même identifiant. Ces opérations de recoupement, codage, vérification et saisie nécessitent rigueur et efficacité pour une qualité optimale des données : pour la période considérée (1996-2003), 99 737 fiches ont été traitées. Pour éviter les doublons le programme de saisie propose des rapprochements concernant la date (à un jour près), le lieu d'accident et les variables démographiques. Lorsqu'il y a un doute, les informations sont à nouveau demandées au service émetteur. Les descriptions lésionnelles sont la synthèse des informations provenant de différents services (en

moyenne 2,8 par victime pour les séquelles majeures, 71 % des victimes étant signalées par deux services ou plus).

Les lésions sont décrites en clair à partir des observations médicales, puis codées par le médecin du registre à l'aide de l'AIS. Cette classification des lésions traumatiques comporte des descriptifs de la lésion (région corporelle atteinte, structure anatomique, structure anatomique spécifique et nature de la lésion) et un niveau de gravité immédiate. La connaissance des lésions initiales permet également, grâce au score IIS (*Injury Impairment Scale* [3]), d'évaluer la nature et la gravité des déficiences prévisibles à un an. Ce score est un outil précieux pour apprécier les conséquences futures des blessures au moment même de leur survenue. Proposé par Hirsh et Eppinger [4] dans le cadre de l'AAAM (*Association for the advancement of automotive medicine*), l'IIS attribue à chaque lésion de l'AIS, un score de déficience allant de 0 à 6. Les valeurs de l'IIS ont été attribuées par consensus entre 35 spécialistes. Elles prennent en compte la mobilité, les capacités cognitives, les atteintes esthétiques, les fonctions sensorielles, la fonction sexuelle et/ou la douleur. On appelle dans cet article « séquelles majeures » les séquelles consécutives à des lésions auxquelles a été attribué un score IIS de 3 ou plus. Pour chaque région corporelle le niveau de déficience maximal pour cette région, en cas de lésions multiples chez une même victime, est appelé MIIS.

Il est d'usage en accidentologie routière, en particulier dans un but de comparaisons géographiques, de calculer des incidences en rapportant l'ensemble des victimes accidentées sur une zone à la population locale. C'est la méthode employée dans cet article, sachant que la très grande majorité des victimes concernées par les séquelles majeures (84 %) étaient effectivement des résidents du département. On analyse les huit années complètes disponibles (1996 à 2003) dans la base de données du registre de janvier 2006. Les populations de référence pour le calcul des incidences sont les populations du Rhône (1,6 million) fournies par l'Insee pour chacune des années 1996 à 2003. Les incidences sont données par âge et sexe toutes régions corporelles confondues, puis par sexe et région corporelle. On observe ensuite l'évolution, sur la période de huit ans, des incidences de séquelles majeures globalement et pour les trois principales régions corporelles. On calcule pour cela l'« *annual percentage change* » qui permet d'observer une tendance pour les incidences annuelles [5].

On donne ensuite le nombre de victimes concernées par chaque lésion précisément décrite.

Puis une analyse multivariée (régression logistique) est effectuée, à la recherche des facteurs de risque de séquelles majeures pour chacune des trois régions corporelles les plus concernées : encéphale, moelle ou racines nerveuses, membres inférieurs. Afin de ne pas multiplier les catégories, sont écartées de cette dernière analyse les victimes circulant à bord des véhicules les moins fréquents (camions, camionnettes, cars/bus, patins/planches, tracteurs/engins) ainsi que les victimes dont on ignore l'âge, le sexe ou le mode de locomotion, soit au total 7,7 % des survivants. On conserve ainsi les quatre principaux types d'usagers, définis par le mode de locomotion ou véhicule utilisé : automobilistes, usagers de deux-roues à moteur, cyclistes et piétons.

Résultats

Les personnes blessées dans un accident corporel de la circulation ont été au nombre de 81 719 pour les huit années dans le Rhône, dont 1 015 sont décédées et 684 ont survécu avec des lésions pour lesquelles sont prévues des séquelles majeures.

Incidences

Au total 73 % des victimes concernées par les séquelles majeures sont des hommes, dont plus du tiers âgés de 15 à 24 ans (tableau 1). Le rapport d'incidences hommes/femmes (au total égal à 2,8) est en défaveur du sexe masculin depuis la naissance jusqu'à 85 ans, de façon maximale entre 10 et 49 ans (3,2 pour cette tranche d'âge). Les séquelles majeures concernent principalement 3 régions corporelles : tête, colonne et membre inférieur, se répartissant de la même façon chez les hommes et les femmes (tableau 2).

Tableau 1 Incidences annuelles moyennes par âge et sexe des séquelles majeures consécutives à un accident de la route, Registre du Rhône, 1996-2003 (Inrets-Arvac) / *Table 1 Mean annual incidence of major impairments following a road crash, by age and sex, Rhône register, 1996-2003, Inrets-Arvac*

Âge	Hommes		Femmes		Total	
	N	IA ^a	N	IA	N	IA
0 à 4	5	12	4	10	9	11
5 à 9	13	31	11	28	24	29
10 à 14	20	48	6	15	26	32
15 à 19	89	201	25	56	114	129
20 à 24	83	173	24	47	107	108
25 à 29	49	100	14	28	63	63
30 à 34	49	101	19	39	68	70
35 à 39	41	91	14	30	56 ^b	61
40 à 44	34	82	10	23	44	51
45 à 49	37	89	13	29	50	58
50 à 54	14	35	14	34	28	35
55 à 59	14	45	7	22	21	33
60 à 64	8	30	9	32	17	31
65 à 69	12	51	4	14	16	31
70 à 74	11	57	8	30	19	41
75 à 79	11	81	3	14	14	40
80 à 84	4	57	3	22	7	34
85 à 89	0	0	1	10	1	7
90 et +	0	0	0	0	0	0
Total	494	81	189	29	683	54

^a Incidence annuelle/1 000 000

^b Dont une victime de sexe inconnu / *Sex unknown for 1 victim*

Tableau 2 Incidences annuelles moyennes des séquelles majeures par région corporelle, en fonction du sexe, Registre du Rhône 1996-2003, Inrets-Arvac / *Table 2 Mean annual incidence of major impairments by body area, according to sex, Rhône Register, 1996-2003, Inrets-Arvac*

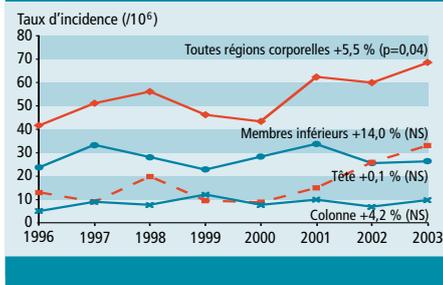
	Hommes		Femmes		Total	
	N	I ^a	N	I	N	I
Cerveau	257	42	95	14	352	28
Moelle ou racines nerveuses	82	13	26	4	108	9
Membres supérieurs	12	2	6	1	18	1
Membres inférieurs	150	25	63	10	214	17
Autres régions corporelles	3	<0,5	2	<0,5	5	<0,5
Toutes régions	494	81	189	29	684	54

^a Incidence/1 000 000

Nb : 13 victimes sont atteintes dans plusieurs régions / *13 victims were injured in several body regions*

L'incidence totale a significativement augmenté sur la période (figure 1). L'augmentation annuelle est de 5,5 %, avec un intervalle de confiance à 95 % de [0,4 ; 11,0]. Cette hausse est presque entièrement attribuable aux lésions des membres inférieurs, majoritairement de niveau IIS3. Cette augmentation s'observe pour les deux sexes, et pour tous les types d'usagers (données non présentées). Pour la tête et la colonne vertébrale, les incidences sont stables.

Figure 1 Évolution des incidences des séquelles majeures, registre du Rhône 1996-2003, Inrets-Arvac / Figure 1 Evolution of major impairments incidence Rhône register 1996-2003, Inrets-Arvac



Localisation et nature des lésions

Une victime peut avoir plusieurs lésions, dans la même région corporelle ou non, de même niveau de gravité ou non.

Le tableau 3 présente la description précise des lésions responsables des déficiences.

Concernant la tête, les lésions du tronc cérébral sont rares mais responsables de séquelles classées IIS6, susceptibles d'atteindre l'ensemble des fonctions essentielles. Les atteintes du cervelet sont encore plus rares. Les lésions crânio-cérébrales sont majoritaires : (hématomes, hémorragies, œdèmes, lésions axonales diffuses), éventuellement associées à des fractures complexes. Ces lésions coexistent souvent chez la même victime.

Pour les membres inférieurs, même si plus de 1 victime concernée sur 8 subit une amputation (dont une bilatérale), la grande majorité souffre de lésions ligamentaires du genou ou de la hanche.

Les lésions médullaires touchent dans 1 cas sur 3 l'étage cervical, dont la moitié avec signes neurologiques permanents (tétraplégie totale prévue) et l'autre moitié avec atteinte neurologique partielle. L'étage dorsal de la moelle est également touché dans 1 cas sur 3 par une atteinte le plus souvent complète (paraplégie). Le dernier tiers est attribuable à des atteintes du plexus brachial (paralysie du membre supérieur, dont une bilatérale). L'étage lombaire de la moelle et la queue de cheval sont rarement concernés.

Au membre supérieur, les lésions classées IIS3+ sont uniquement des amputations (ne comprenant pas les amputations de doigts, classées IIS2).

Le tableau 4 donne le nombre de victimes par localisation et gravité des déficiences attendues (MIIS par région corporelle : gravité maximale des séquelles pour chaque victime et chaque région corporelle). Les séquelles attendues résultent de blessures à la tête pour plus de la moitié des victimes (44 pour 10 000 survivants) concernées. Puis par ordre de fréquence viennent les séquelles au membre inférieur (27 pour 10 000 survivants), à la moelle épinière (14 pour 10 000 survivants), au membre

supérieur (2 pour 10 000). Les autres régions sont très rarement concernées.

Les lésions encéphaliques sont les plus graves, c'est la seule région corporelle où le niveau maximal de gravité (IIS6) est atteint. Viennent ensuite les lésions médullaires, puis les orthopédiques qui dépassent rarement le niveau 3.

Seulement 1,9 % (n=13) des victimes concernées par des séquelles majeures présentent de telles séquelles sur deux territoires corporels : tête et membre inférieur pour 6 d'entre elles, tête et colonne pour 5, colonne et membre inférieur pour 2.

Les automobilistes représentent 40 % des blessés pour lesquels des séquelles majeures sont prévues. Ils sont particulièrement concernés par les atteintes médullaires cervicales (71 % de ces lésions). Les usagers de deux-roues motorisés représentent 29 % des effectifs, les plus touchés au plexus brachial (57 % de ces lésions), à la moelle dorsale (49 %), et au membre inférieur (37 %). Les piétons comptent pour 19 %, plus concernés par les atteintes du membre supérieur. Les cyclistes représentent 8 %, enfin les autres victimes (4 %) sont réparties entre camions, camionnettes, car-bus, patins-planes, engins spéciaux et autres.

Les lésions à la tête concernent l'ensemble des usagers.

Facteurs de risque

L'analyse porte sur 74 532 survivants appartenant aux quatre catégories d'usagers les plus fréquentes, dont 344 ont gardé des séquelles encéphaliques, 104 des séquelles médullaires ou radiculaires, et 195 des séquelles orthopédiques des membres inférieurs.

Analyses univariées

Toutes les variables participant à l'analyse sont significativement liées aux risques de séquelles majeures en analyse univariée. Le tableau 5 donne les effectifs de chaque modalité pour l'ensemble des victimes et pour celles qui garderont des séquelles majeures, ainsi que le pourcentage de séquelles majeures pour chaque modalité. Ces résultats ne sont pas commentés car les modalités associées à un risque accru sont les mêmes que dans l'analyse multivariée présentée ci-dessous. Seules les valeurs des *odds-ratios* changent légèrement. Une exception est à noter : en analyse univariée, quelle que soit la région corporelle, le cycliste n'est pas significativement plus à risque que l'automobiliste ceinturé. Même non casqué, il n'est pas particulièrement souvent atteint de lésions à la tête.

Les types d'accidents ainsi que les catégories d'âge et sexe étant très différents d'un type d'usager à l'autre, il est nécessaire de prendre en compte l'ensemble des éléments dans une analyse multivariée. En effet les utilisateurs de deux-roues à moteur sont très majoritairement de sexe masculin, les cyclistes tombent le plus souvent seuls (sans collision), les femmes sont plus souvent ceinturées etc.

Encéphale

En analyse multivariée, le facteur prépondérant est le moyen de locomotion, associé ou non à l'utilisation du dispositif de sécurité (ceinture, casque). Ainsi c'est l'utilisateur d'un deux-roues motorisé sans casque qui risque le plus de garder une séquelle majeure à la tête. Viennent ensuite par ordre décroissant le piéton, le cycliste non casqué, l'automobi-

liste non ceinturé, l'usager casqué de deux-roues à moteur, et enfin le cycliste casqué qui ne se distingue pas de l'automobiliste ceinturé. Les risques décroissent de 12,7 à 1.

L'obstacle rencontré est lui aussi déterminant, de façon maximale lorsqu'il s'agit d'un obstacle fixe ou d'un poids lourd ou engin. Le lieu et l'heure de l'accident ont également une influence : route nationale et départementale présentent le risque maximal, ainsi que la nuit.

La prise en compte de l'ensemble de ces descripteurs de l'accident laisse subsister une vulnérabilité croissante avec l'âge, et supérieure pour le sexe masculin.

Moelle épinière et racines nerveuses

En analyse multivariée le facteur prépondérant est aussi le moyen de locomotion, associé ou non à l'utilisation de la ceinture. Ainsi c'est l'utilisateur d'un deux-roues motorisé qui risque le plus de garder une séquelle majeure médullaire ou radiculaire. Viennent ensuite par ordre décroissant l'automobiliste non ceinturé et le piéton, puis le cycliste au même niveau que l'automobiliste ceinturé. Les risques décroissent de 5,3 à 1.

La prise en compte du type d'usager et de l'ensemble des descripteurs de l'accident diminue les influences de l'âge et du sexe, qui ne sont plus significatives.

Membres inférieurs

En analyse multivariée le facteur prépondérant est le moyen de locomotion. C'est l'usager de deux-roues à moteur et le piéton qui présentent le risque maximal de séquelle majeure au membre inférieur. Le cycliste présente un sur-risque moindre. La protection de la ceinture pour les automobilistes est faible, non significative. Les risques décroissent de 4,9 à 1.

La prise en compte du type d'usager et de l'ensemble des descripteurs de l'accident diminue l'influence du sexe, qui n'est plus significative, mais conserve le risque croissant avec l'âge.

Discussion

Le risque analysé dans cet article est celui d'être atteint de lésions pour lesquelles des déficiences majeures sont attendues lorsqu'on a survécu à un accident de la route. On n'a pas considéré le risque d'être accidenté (risque « primaire »). On ne considère pas non plus les facteurs susceptibles de jouer sur la qualité de la consolidation. Ils seront analysés à travers une étude de suivi d'une cohorte de blessés [6].

Cette analyse a pris comme indicateur de handicap consécutif à un accident de la circulation l'IIS, qui attribue un score de gravité à la déficience qui subsistera probablement un an après l'accident, consécutivement à chaque lésion. Bien que cet indice n'ait pas réellement été validé *a posteriori* à notre connaissance, il est présenté par le groupe d'experts à son origine comme une échelle d'appréciation des déficiences qui seront présentes pour au moins 80 % des survivants présentant une lésion donnée. Son avantage majeur est sa nature pronostique, puisque dès le diagnostic de la lésion il permet d'évaluer l'importance des séquelles prévues. Son usage est tout à fait adapté à l'évalua-

Tableau 3 Description et dénombrement des lésions responsables de séquelles lourdes, registre du Rhône, 1996-2003, Inrets-Arvac / *Table 3 Description and frequency of injuries responsible for major impairments, Rhône register, 1996-2003, Inrets-Arvac*

Région atteinte	N victimes	Gravité de la séquelle	N victimes	Organe atteint	N victimes	Nature de la lésion (n lésions)
Crâne et cerveau	352	IIS ^a 6	45	Tronc cérébral	45	Contusion (26), hémorragie (11), lésion axonale diffuse (4), lésion non spécifiée (4)
			50	Cerveau	48	Lésion axonale diffuse (39), hématome sous-dural volumineux (5) ou bilatéral (4)
		2	Cervelet	2	Lésion axonale diffuse	
	IIS4	146	Cerveau	135	Hématome sous-dural petit ou sans précision (104), hématome intracérébral petit (24) ou volumineux (3), contusion isolée extensive (1) ou multiple (1), infarctus (2)	
			Voûte crânienne	7	Fracture déplacée avec larges zones d'enfoncement	
			Cervelet	4	Hématome sous-dural petit (2) ou sans précision (2)	
			Artère carotide interne	1	Thrombose	
	IIS 3	191	Cerveau	189	Hématome intracérébral petit (45) ou sans précision (52), hémorragie intraventriculaire (52), œdème ou tuméfaction sévère (18), contusion isolée étendue (7), contusions multiples (2), hématome intracérébral petit avec hémorragie (2), TC Glasgow < 8 (11)	
Cervelet			8	Hématome ou hémorragie		
Voûte crânienne			4	Fracture complexe (ouverte avec perte de tissu cérébral)		
Cou	1	IIS 4	1	Artère carotide	1	Déchirure de l'intima avec déficit neurologique
Thorax	1	IIS 4	1	Aorte thoracique	1	Plaie majeure avec paraplégie non liée à une lésion médullaire
Abdomen	1	IIS 3	1	Périnée	1	Plaie massive
Colonne vertébrale	108	IIS 5	15	Moelle épinière cervicale	15	Contusion niveau C4 ou au-dessous avec signes neurologiques permanents sans autre précision (2), avec fracture (1), avec luxation (3), avec fracture et luxation (3) Plaie niveau C4 ou au-dessous avec signes neurologiques permanents sans fracture ni luxation (2), avec fracture (3), avec fracture et luxation (1)
			53	Moelle épinière dorsale	31	Contusion avec syndrome d'atteinte médullaire complète sans précision (1), avec fracture (4), avec luxation (1), avec fracture et luxation (2) Plaie avec syndrome d'atteinte médullaire complète sans précision (1), avec luxation (1), avec fracture (11), avec fracture et luxation (10)
		16	Moelle épinière cervicale	16	Contusion avec signes d'atteinte partielle sans précision (2), sans fracture ni luxation (2), avec fracture (4), avec luxation (1), avec fracture et luxation (2) Plaie avec signes neurologiques partiels avec fracture (3), avec fracture et luxation (2)	
		4	Plexus brachial	4	Arrachement du plexus entier (2), plaie du plexus entier (2)	
	1	Moelle épinière lombaire	1	Plaie avec syndrome d'atteinte médullaire complète avec fracture et luxation		
	1	Queue de cheval	1	Syndrome complet avec fracture		
	IIS 3	40	Plexus brachial	34	Lésion partielle : sans précision (7), plaie (4), arrachement (1), contusion (17) Lésion du plexus entier : sans précision (3), contusion (2)	
			4	Moelle épinière dorsale	4	Contusion avec signes neurologiques d'atteinte partielle avec fracture (2), avec fracture et luxation (2)
3	Moelle épinière lombaire	3	Plaie avec signes neurologiques d'atteinte partielle, sans fracture ni luxation (1), contusion avec signes neurologiques d'atteinte partielle avec fracture et luxation (2)			
Membre supérieur	18	IIS 3	18		19	Destruction massive ou amputation à n'importe quel endroit du membre, sauf doigts
Membre inférieur	214	IIS 4	6	Amputation	7	Amputation au-dessous du genou
			208	Grosses articulations	189	Luxation du genou sans précision (134), avec (6) ou sans (4) lésion articulaire, rupture complète du ligament croisé postérieur (22) Luxation de hanche avec atteinte articulaire (23)
	21	Amputation ou destruction massive	21	Amputation (traumatique) partielle ou totale sans précision (2), écrasement, destruction massive d'os et muscles/nerfs/vaisseaux au-dessous du genou (2), amputation en dessous du genou (17)		
	2	Nerf sciatique	2	Rupture complète		
Peau	2	IIS 3	2	Brûlures	2	2 ^{ème} ou 3 ^{ème} degré, sur une surface de 40 à 89 %

^a ITS : Score de déficience (maximum 6) / *Injury Impairment Scale*

Nb : Un blessé peut être concerné par plusieurs régions corporelles, et par plusieurs lésions dans la même région, voire par 2 fois la même lésion (lésion bilatérale). Chaque regroupement (par organe, par niveau de gravité pour chaque région corporelle, ou par région) peut donc se traduire par une baisse d'effectif de victimes / *One victim can be concerned by several body area, by several injuries in the same area, or even twice the same injury (bilateral injury). Each grouping by organ, severity level for each body areas, or by area, can then decrease the number of victims*

Tableau 4 Nombre de victimes selon la localisation et la gravité des séquelles majeures, parmi les 80 704 survivants, registre du Rhône 1996-2003, Inrets-Arvac / *Table 4 Number of victims according to major impairments localisation and severity, among 80,704 survivors, Rhône register, 1996-2003, Inrets-Arvac*

Région corporelle	MIIS ^a = 3 sérieuse	MIIS = 4 sévère	MIIS = 5 très sévère	MIIS = 6 maximale	Total
Tête	134	135	38	45	352
Cou	-	1	-	-	1
Thorax	-	1	-	-	1
Abdomen	1	-	-	-	1
Colonne vertébrale	40	53	15	-	108
Membre supérieur	18	-	-	-	18
Membre inférieur	207	7	-	-	214
Peau	2	-	-	-	2
Toutes régions confondues	396	190	53	45	684

^a MIIS : Niveau de déficience maximale pour chaque région corporelle et chaque victime / *Maximum impairment level for each body region and each victim*

Nb : Une victime peut être blessée dans plusieurs régions corporelles / *N.b. each victim can be injured in several body area*

tion des séquelles des lésions recensées et décrites dans un registre. Il est directement en lien avec l' AIS, reconnu internationalement pour coder les lésions traumatiques, et aucun consensus n'existe sur un autre indicateur aussi performant [7]. Cependant, en raison de l'incertitude qui pèse sur les séquelles prévisibles de faible niveau de gravité, cette analyse ne présente que les lésions responsables de séquelles majeures (IIS3+). Le niveau de certitude pour la subsistance de séquelles nous semble alors très élevé, s'agissant de lésions anatomiques sévères, décrites dans le tableau 3.

Les descriptions lésionnelles sont la synthèse des informations provenant de plusieurs services pour une même victime. On obtient ainsi une description très précise des lésions. Par ailleurs, le registre

Tableau 5 Modèle complet de régression logistique : risque de séquelles majeures chez 74 532 survivants d'accidents de la circulation, registre du Rhône, 1996-2003, Inrets-Arvac / Table 5 Logistic regression model with all variables: risk of major impairments for 74,532 survivors of a road crash, Rhône register, 1996-2003, Inrets-Arvac

Séquelles encéphaliques					
	Toutes victimes	Séquelle encéphalique N	Séquelle encéphalique %	OR ajusté	OR IC 95 %
Âge					
60+ ans	4 926	44	0,89	2,21	[1,41-3,46]
45-59 ans	8 689	53	0,61	1,77	[1,14-2,74]
15-44 ans	51 125	209	0,41	1,12	[0,77-1,64]
0-14 ans	9 792	38	0,39	1	
Sexe					
Masculin	46 007	250	0,54	1,58	[1,23-2,03]
Féminin	28 525	94	0,33	1	
Usager					
Deux-roues motorisé sans casque	928	17	1,83	12,67	[7,23-22,22]
Piéton	7 368	78	1,06	6,16	[4,30-8,84]
Voiture, ceinture indéterminée	4 986	45	0,90	3,85	[2,63-5,63]
Vélo sans casque	3 642	14	0,38	3,16	[1,71-5,86]
Voiture, sans ceinture	5 801	42	0,72	2,90	[1,96-4,29]
Vélo, casque indéterminé	6 202	17	0,27	2,67	[1,50-4,75]
Deux-roues motorisé, avec casque	9 939	44	0,44	2,49	[1,67-3,71]
Deux-roues motorisé, casque indéterminé	4 594	15	0,33	2,23	[1,25-3,98]
Vélo, avec casque	815	2	0,25	1,61	[0,39-6,68]
Voiture, avec ceinture	30 257	70	0,23	1	
Antagoniste					
Obstacle fixe	5 693	57	1,00	3,99	[2,64-6,02]
Camion, car/bus, tracteur, engin	2 846	29	1,02	3,66	[2,23-6,02]
Deux-roues motorisé	1 048	13	1,24	2,92	[1,53-5,58]
Autre ou inconnu	2 517	16	0,64	2,80	[1,57-5,00]
Voiture, VU ou véhicule non précisé	43 542	181	0,42	1,60	[1,12-2,28]
Aucun, piéton, roller, animal, vélo	18 886	48	0,25	1	
Période					
Nuit	15 322	120	0,78	1,68	[1,31-2,14]
Jour	40 535	183	0,45	1	
NSP	18 675	41	0,22	0,58	[0,41-0,82]
Lieu de l'accident					
RN/RD	6 258	71	1,13	3,10	[2,32-4,14]
Autoroute, périphérique, voie rapide	6 803	34	0,50	1,42	[0,95-2,10]
Rue, voie communale	40 557	181	0,45	1	
Autre ou NSP	20 914	58	0,28	0,78	[0,57-1,07]
Total	74 532	344	0,46		
Séquelles médullaires et/ou radiculaires					
	Toutes victimes	Séquelle médullaire ou radiculaire N	Séquelle médullaire ou radiculaire %	OR ajusté	OR IC 95 %
Âge					
15-44 ans	51 125	85	0,17	2,23	[0,87- 5,73]
45-59 ans	8 689	10	0,12	2,04	[0,68-6,14]
60+ ans	4 926	4	0,08	1,57	[0,41-5,98]
0-14 ans	9 792	5	0,05	1	
Sexe					
Masculin	46 007	80	0,17	1,47	[0,91-2,37]
Féminin	28 525	24	0,08	1	
Usager					
Deux-roues motorisé	15 461	44	0,28	5,28	[2,83-9,82]
Voiture, ceinture indéterminée	4 986	14	0,28	4,61	[2,26-9,43]
Voiture, sans ceinture	5 801	16	0,28	4,27	[2,13-8,58]
Piéton	7 368	9	0,12	3,73	[1,57-8,83]
Vélo	10 659	4	0,04	1,02	[0,32-3,28]
Voiture, avec ceinture	30 257	17	0,06	1	
Antagoniste					
Obstacle fixe	5 693	17	0,30	2,03	[1,06-3,90]
Deux-roues motorisé	1 048	3	0,29	1,91	[0,56-6,48]
Autre ou inconnu	2 517	7	0,28	1,83	[0,78-4,27]
Camion, car/bus, tracteur, engin	2 846	6	0,21	1,69	[0,67-4,27]
Aucun, piéton, roller, animal, vélo	18 886	27	0,14	1	
Voiture, VU ou véhicule non précisé	43 542	44	0,10	0,84	[0,50-1,42]
Période					
Nuit	15 322	34	0,22	1,38	[0,88-2,16]
Jour	40 535	52	0,13	1	
NSP	18 675	18	0,10	0,68	[0,39-1,19]
Lieu de l'accident					
RN/RD	6 258	18	0,29	2,65	[1,51-4,67]
Autoroute, périphérique, voie rapide	6 803	14	0,21	2,14	[1,13-4,06]
Autre ou NSP	20 914	29	0,14	1,35	[0,82-2,23]
Rue, voie communale	40 557	43	0,11	1	
Total	74 532	104	0,14		

Suite du tableau au verso <

ne souffre pas du biais hospitalier de recrutement, puisque basé sur la totalité des services concernés. Les victimes gravement touchées sont particulièrement bien recensées, étant soignées par plusieurs services, et hospitalisées plus longtemps. Le registre vise l'exhaustivité dans le réseau hospitalier public et privé. Malgré un effort constant de maintien de la vigilance des services, certaines victimes peuvent échapper au recueil. Une analyse est en cours sur ce sujet. De plus les victimes consultant directement un médecin, ou se soignant elles-mêmes ne sont pas recensées. Malgré cela, en comparaison avec les chiffres issus des données policières, le registre recense plus du double de victimes [8].

Les incidences de séquelles majeures calculées dans le département du Rhône sont probablement plus faibles que celles que l'on aurait dans d'autres départements, le Rhône étant un département où les accidents sont peu graves. Par exemple, en 2003, ont été dénombrés 52 tués par million d'habitants dans le Rhône contre 98 par million d'habitants dans le reste de la France métropolitaine [9]. Ceci est principalement attribuable à l'urbanisation (le Rhône est en deuxième position après Paris pour la gravité des accidents comme pour le caractère urbain). Par ailleurs, se baser sur les données policières pour calculer des effectifs de séquelles attendues sur un autre territoire géographique à partir des victimes survivantes nécessiterait la prise en compte de la sous-déclaration et des biais qui caractérisent ces données [8, 10]. L'extrapolation des données du registre à la France entière est en cours. L'absence de baisse de l'incidence des séquelles est préoccupante et on manque d'éléments pour l'interpréter. On n'observe pas d'évolution de la distribution par âge, sexe, et type d'usager pour les victimes concernées. Aucun changement dans les méthodes de recueil ni de codage n'est intervenu. Des changements éventuels dans l'efficacité du registre ou dans le recours à la médecine de ville agiraient plutôt sur l'inclusion des blessés les plus légers. Il se trouve que seuls les morts et les blessés sans séquelles voient leurs effectifs diminuer sur la période d'étude. La prise en compte des premières données de l'année 2004 ne modifie pas le test de tendance générale pour les séquelles, même si le chiffre de 2004 est légèrement inférieur à celui de 2003 (incidence annuelle de 57/1 000 000). Parmi les victimes ayant survécu à un accident de la route, il apparaît que l'automobiliste ceinturé est le mieux protégé pour les trois grands types de séquelles (encéphaliques, médullaires, membres inférieurs), en prenant en compte les circonstances de l'accident à travers le lieu et l'heure de l'accident et l'obstacle percuté. A l'autre extrême, l'usager de deux-roues à moteur est très exposé. L'absence du casque entraîne bien entendu un risque maximal pour la tête (cinq fois plus qu'avec un casque), mais même casqué, l'utilisateur d'un deux-roues à moteur accidenté est exposé à un risque élevé de séquelles encéphaliques (deux fois plus que l'automobiliste ceinturé). Pour la colonne vertébrale et pour les membres inférieurs, l'utilisateur d'un deux-roues motorisé a un risque cinq fois supérieur à celui de l'automobiliste ceinturé. Le piéton a lui aussi un risque très élevé de conserver

Séquelles au membre inférieur					
	Toutes victimes	Séquelle membre inférieur N	Séquelle membre inférieur %	OR ajusté	OR IC 95 %
Âge					
60+ ans	4 926	17	0,35	2,91	[1,37-6,21]
45-59 ans	8 689	25	0,29	2,55	[1,26-5,19]
15-44 ans	51 125	141	0,28	2,05	[1,10-3,84]
0-14 ans	9 792	12	0,12	1	
Sexe					
Masculin	46 007	140	0,30	1,18	[0,84-1,65]
Féminin	28 525	55	0,19	1	
Usager					
Deux-roues motorisé	15 461	80	0,52	4,94	[3,24-7,53]
Piéton	7 368	31	0,42	4,34	[2,62-7,19]
Vélo	10 659	17	0,16	2,29	[1,22-3,90]
Voiture, sans ceinture	5 801	13	0,22	1,55	[0,83-2,92]
Voiture, ceinture indéterminée	4 986	12	0,24	1,17	[0,90-3,28]
Voiture, avec ceinture	30 257	42	0,14	1	
Antagoniste					
Camion, car/bus, tracteur, engin	2 846	15	0,53	3,01	[2,60-5,65]
Obstacle fixe	5 693	24	0,42	2,64	[1,55-4,50]
Autre ou inconnu	2 517	9	0,36	1,97	[0,95-4,09]
Voiture, VU ou véhicule non précisé	43 542	105	0,24	1,33	[0,89-1,98]
Aucun, piéton/roller/animal/vélo	18 886	41	0,22	1	
Deux-roues motorisé	1 048	1	0,10	0,36	[0,05-2,63]
Période					
Nuit	15 322	58	0,38	1,54	[1,10-2,14]
Jour	40 535	101	0,25	1	
NSP	18 675	36	0,19	0,85	[0,57-1,26]
Réseau					
RN/RD	6 258	29	0,46	2,10	[1,38-3,21]
Autoroute/périphérique/voie rapide	6 803	17	0,25	1,34	[0,77-2,30]
Autre ou NSP	20 914	44	0,21	0,91	[0,62-1,32]
Rue/voie communale	40 557	105	0,26	1	
Total	74 532	195	0,26		

des séquelles majeures, respectivement six fois, quatre fois et quatre fois plus que l'automobiliste ceinturé pour la tête, la colonne et les membres inférieurs. Le cycliste ne présente aucun sur-risque brut par rapport à l'automobiliste ceinturé, du fait qu'il se blesse généralement en tombant seul (sans antagoniste), avec un faible niveau de gravité. La prise en compte de la nature de l'antagoniste fait apparaître la vulnérabilité du cycliste en cas de collision pour les membres inférieurs (risque doublé par rapport à l'automobiliste ceinturé) et pour la tête, particulièrement en l'absence de casque (risque triplé par rapport à l'automobiliste ceinturé). Le port du casque chez le cycliste divise par deux le risque de séquelles à la tête. Pour l'automobiliste, l'absence de ceinture multiplie par trois le risque de séquelles cérébrales, et par quatre le risque de séquelles médullaires.

Pour l'ensemble des usagers et quelle que soit la région corporelle, les risques de séquelles sont augmentés lorsque l'accident se produit la nuit, sur une route départementale ou nationale, et/ou lorsqu'il y a une collision avec un obstacle fixe. La collision avec un poids lourd augmente aussi le risque pour la tête et les membres inférieurs.

Le risque de séquelles encéphaliques ou orthopédiques est croissant avec l'âge. Cet effet ne s'observe pas chez les usagers de deux-roues à moteur, qui sont en grande majorité (87 %) dans la tranche 15-44 ans.

Le sur-risque lié au sexe masculin est encore présent pour les séquelles encéphaliques même après prise en compte de plusieurs facteurs explicatifs de

la gravité, en particulier le type d'usager et l'usager des dispositifs de sécurité, le type d'antagoniste et le lieu et l'heure de l'accident, ces deux dernières caractéristiques ayant un lien avec la vitesse du trafic environnant. D'autres caractéristiques de l'accident non disponibles dans le registre expliquent ce sur-risque masculin. Ce sont par exemple la vitesse propre de la victime au moment de l'accident, l'imprégnation alcoolique ou cannabique [11] ou d'autres comportements à risque. En effet on sait par ailleurs qu'à choc égal les femmes présentent au contraire une plus grande fragilité [12].

Les *odds-ratio* (OR) liés aux différentes modalités ne doivent pas être considérés indépendamment des incidences liées au sexe et à l'âge. Les jeunes, lorsqu'ils sont accidentés, sont moins souvent atteints de lésions graves (ici mesurées par les séquelles attendues). Mais la jeunesse se caractérise aussi malheureusement par une très forte incidence des accidents corporels avec séquelles, et une mortalité élevée dans la population générale, surtout masculine [12].

Conclusion

Le registre a permis de calculer l'incidence annuelle moyenne des lésions responsables de séquelles majeures : 81 pour 1 000 000 d'hommes, et 29 pour 1 000 000 de femmes. Les jeunes hommes sont les plus touchés et devraient être la cible privilégiée des campagnes de prévention. La moitié des victimes d'accidents de la route pour lesquelles on prévoit des déficiences sont touchées à la tête, dont 1 sur 4 par une lésion gravissime du tronc cérébral

ou du cerveau. Les séquelles cérébrales pourront aller de la dépendance totale (au maximum survie végétative) à la perte de facultés intellectuelles, mnésiques, sensorielles, motrices, ou à des troubles de la communication ou du comportement... Elles devraient aussi faire l'objet d'une sensibilisation sous l'angle du « handicap invisible ». Ces lésions encéphaliques sont beaucoup plus nombreuses que les lésions médullaires auxquelles on pense le plus souvent, responsables de tétra ou paraplégies. Les séquelles engendrées par ces deux types de blessures, en modifiant le statut médical, fonctionnel, psychologique, social et environnemental du patient entraînent une souffrance physique et psychologique intense, pour le patient comme pour sa famille. L'efficacité des dispositifs de protection (ceinture, casque) est confirmée et quantifiée pour le risque de séquelles cérébrales ou médullaires, ainsi que le danger attaché à certaines voiries et aux déplacements nocturnes.

Malgré la baisse notable du nombre annuel de victimes d'accidents corporels de la route au cours des années 2002 et 2003, aussi bien dans les données policières (-22 % dans le Rhône par rapport à la période 1996-2001) que dans le registre (-19 %), le présent article indique que cette baisse ne se répercute pas sur les séquelles majeures prévues.

Remerciements

La liste complète des collaborateurs est consultable sur le site de l'InVS : www.invs.sante.fr

Références

- [1] Laumon B, Martin JL, Collet P, Chiron M, Verney MP, Ndiaye A, et al. A French road accident trauma registry: first results. In: AAAM, editor. 41st AAAAM conference; 1997 10-11 novembre 1997; Orlando, Florida: AAAM; 1997. p. 127-37.
- [2] AAAM. The Abbreviated injury scale, 1990 revision. Des Plaines, Illinois, 60018 USA; 1990.
- [3] AAAM. Injury Impairment Scale. Des Plaines, IL 60018; 1994.
- [4] Hirsch AE, Eppinger RH. Impairment scaling from the abbreviated injury scale. In: AAAM, editor. 28th annual AAAM conference; 1984 8-10 octobre 1984; Denver, Colorado: AAAM; 1984. p. 209-18.
- [5] National Cancer Institute. Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) Program. Dernière révision: Mai 2006 http://seer.cancer.gov/seerstat/WebHelp/seerstat.htm#Trend_Algorithms.htm
- [6] ESPARR Étude de suivi d'une population d'accidentés de la route dans le Rhône. Dernière révision 25 avril 2006 : <http://espar.inrets.fr>
- [7] Ameratunga SN, Norton RN, Bennett DA, Jackson RT. Risk of disability due to car crashes: a review of the literature and methodological issues. *Injury, Int. J. Care Injured.* 2004; 35:1116-27.
- [8] Amoros E, Martin JL, Laumon B. Under-reporting of road crash casualties in France. *Accid Anal Prev.* 2006; 38:627-35.
- [9] Observatoire national interministériel de sécurité routière. La sécurité routière en France, bilan de l'année 2003. Paris : La documentation française ; 2004.
- [10] Amoros E, Martin JL, Chiron M, Laumon B. Road crash casualties: characteristics of police injury severity mis-classification. *J Trauma.* 2006; in press.
- [11] Laumon B, Gadegbeku B, Martin JL, Biecheler MB, and the SAM Group. Cannabis intoxication and fatal road traffic crashes in France: population based case control study. *Bmj.* 2005 10 dec; 331:1371-4 (full text on www.bmj.com).
- [12] Martin JL, Lafont S, Chiron M, Gadegbeku B, Laumon B. Différences entre les hommes et les femmes face au risque routier (full text in English on www.e2med.com/resp). *Revue d'épidémiologie et de santé publique.* 2004; 52:357-67.